

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES



TESINA

**“DISEÑO DE UN SERVIDOR WEB UTILIZANDO
HARDWARE LIBRE”**

PRESENTADA POR:

JHON CHARLIE SAAVEDRA CHAPILLIQUEN

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES**

**Línea de investigación:
Sistemas Digitales**

Piura, Perú

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

**“DISEÑO DE UN SERVIDOR WEB UTILIZANDO
HARDWARE LIBRE”**

Línea de investigación:
Sistemas Digitales



Bch. JHON C. SAAVEDRA CHAPILLIQUEN
EJECUTOR



Ing. JUAN M. JACINTO SANDOVAL
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

**“DISEÑO DE UN SERVIDOR WEB UTILIZANDO
HARDWARE LIBRE”**

Línea de investigación:
Sistemas Digitales

APROBADA POR:
JURADO:



ING. CARLOS ENRIQUE ARELLANO RAMIREZ
PRESIDENTE



ING. FRANKLIN BARRA ZAPATA
SECRETARIO



ING. MARIO AUGUSTO RAMOS ECHEVARRIA
VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

FACULTAD DE CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACION N° 020-2016-PATPRO X EIEYT-FC-UNP

FACULTAD DE CIENCIAS

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para evaluar la Tesina denominado **"DISEÑO DE UN SERVIDOR WEB UTILIZANDO HARDWARE LIBRE"** presentado por el señor Bachiller, **JHON CHARLIE - SAAVEDRA CHAPILLIQUEN**, oídas las observaciones y respuestas a las preguntas formuladas, el Jurado Calificador declaran:

APROBADO NOTA (14)


DESAPROBADO NOTA ()


Con la mención de: **MUY BUENO**

(X) En consecuencia, cumple con el artículo único de la RESOLUCIÓN RECTORAL N° 222-CU-2014, emitida el 21 de febrero del 2014, requisito para la culminación del PATPRO VERSIÓN X DE LA ESPECIALIDAD DE **INGENIERIA ELETRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

(X) En consecuencia, queda en condición de ser ratificado por el Consejo de Universitario de la Universidad Nacional de Piura, y recibir el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELETRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES; después que el sustentante incorpore la sugerencia del Jurado Calificador.

Piura, 20 de diciembre 2016


ING. CARLOS ENRIQUE ARELLANO RAMIREZ
Presidente de Jurado de Tesina


ING. FRANKLIN BARRA ZAPATA
Secretario de Jurado de Tesina


ING. MARIO AUGUSTO RAMOS ECHEVARRÍA
Vocal de Jurado de Tesina

Campus Universitario - Urb. Miraflores S/N. Castilla
TELF.: (073) 340839 - 343181 anexo 259 Fax (51)(73) 343181 - 342855
PIURA - PERU
E-mail: facciencias@unp.edu.pe
ciencias_unp@yahoo.es

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico principalmente a Dios, por ser nuestro creador y darnos fuerzas para seguir en este proceso de obtener este anhelo deseado.

A mis padres, por su amor, cariño, comprensión, esfuerzo y sacrificio durante estos años, gracias a ustedes voy logrando llegar a mis objetivos.

A mis hermanos por siempre estar junto a mí, acompañándome y por ese apoyo moral que necesitaba que me brindaron a lo largo de este camino.

A mi esposa e hijos, Chris Ariel y Valery Kristell, por ser el motor y motivo para seguir adelante y que mantienen en mí el deseo de superación constante.

A mis amigos y todas las personas que me han apoyado y han hecho que este trabajo se realice con éxito y en especial a los que compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, que siempre esta presente en mi vida, por las bendiciones que me da, por ser el apoyo en momentos difíciles y porque permite que mi fe se mantenga viva.

Gracias a mis padres Juan y Victoria por creer y confiar siempre en mí, por sus consejos y apoyo incondicional, por criarme con valores y principios.

Agradezco a mi esposa Mercedes por apoyarme en los momentos difíciles y siempre darme esas palabras de animo que necesitaba, por confiar en mí y por darme dos hijos que son los grandes motivos de seguir adelante.

A mis hermanos, amigos que ayudaron de manera desinteresada, muchas gracias por su buena voluntad y cariño.

A todos los Ingenieros de la Escuela por compartir sus conocimientos a lo largo de esta carrera profesional, gracias por su paciencia y buenos consejos.

Al Ing. Juan Jacinto por ser mi asesor, gracias por ayudarme a realizar este trabajo de investigación, por su tiempo y por los conocimientos impartidos.

ÍNDICE GENERAL

I.	ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA	2
1.1.	DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	2
1.2.	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3.	OBJETIVOS	3
1.4.	DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
II.	MARCO TEORICO	4
2.1.	BASES TEÓRICAS.....	4
2.1.1.	<i>SISTEMAS OPERATIVOS</i>	<i>4</i>
2.1.2.	<i>SERVIDOR WEB</i>	<i>5</i>
2.1.3.	<i>DISEÑO DE PÁGINAS WEB</i>	<i>6</i>
2.1.4.	<i>LOS LENGUAJES HTML5, PHP Y PYTHON</i>	<i>7</i>
2.1.5.	<i>RASPBERRY-PI</i>	<i>13</i>
2.1.6.	<i>TIPOS DE RASPBERRY PI</i>	<i>13</i>
2.2.	GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS	24
2.3.	HIPÓTESIS	26
III.	MARCO METODOLÓGICO	27
3.1.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	27
3.1.1.	<i>PREPARANDO LA RASPBERRY PI</i>	<i>27</i>
3.1.2.	<i>INSTALANDO EL SERVIDOR WEB.....</i>	<i>28</i>
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1.	RESULTADOS	30
4.2.	DISCUSIÓN	33
	CONCLUSIONES	34
	RECOMENDACIONES.....	35
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
	ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: RASPBERRY PI MODELO A	14
FIGURA 2: RASPBERRY PI MODELO A+	15
FIGURA 3: DIFERENCIAS ENTRE MODELOS	16
FIGURA 4: MODELO B	17
FIGURA 5: MODELO B+	18
FIGURA 6: DIFERENCIAS MODELO B & MODELO B+	18
FIGURA 7: RASPBERRY PI2 MODELO B	20
FIGURA 8: RASPBERRY PI2 MODELO B	20
FIGURA 9: RASPBERRY PI 3 MODEL B	22
FIGURA 10: VENTANA DE VERIFICACIÓN APACHE	30
FIGURA 11: VENTANA DE VERIFICACIÓN PHP	31
FIGURA 12: VENTANA DE PRUEBA CON ARCHIVO PHP PERSONAL	32
FIGURA 13: INSTALACION RASPBERRY	37
FIGURA 14: MENU PRINCIPAL RASPBERRY	38
FIGURA 15: VENTANA PASSWORD RASPBERRY	39
FIGURA 16: MODO CONSOLA Y ESCRITORIO	40
FIGURA 17: CONFIGURACIÓN RASPBERRY	40
FIGURA 18: CONFIGURACIÓN DE ZONA RASPBERRY	41
FIGURA 19: CONFIGURACIÓN PAIS RASPBERRY	41
FIGURA 20: CONFIGURACIÓN ZONA HORARIA RASPBERRY	42
FIGURA 21: CONFIGURACIÓN TECLADO RASPBERRY	43
FIGURA 22: CONFIGURACIÓN IDIOMA RASPBERRY	44
FIGURA 23: CONFIGURACIÓN TECLADO RASPBERRY	45
FIGURA 24: CONFIGURACIÓN TECLAS RASPBERRY	45
FIGURA 25: CONFIGURACIÓN MODO GRÁFICO RASPBERRY	45
FIGURA 26: CONFIGURACIÓN CÁMARA RASPBERRY	46
FIGURA 27: CONFIGURACIÓN USERNAME RASPBERRY	47
FIGURA 28: CONFIGURACIÓN EMAIL RASPBERRY	47
FIGURA 29: CONFIGURACIÓN OVERCLOCK RASPBERRY	48
FIGURA 30: TEMPERATURA DEL RASPBERRY	48
FIGURA 31: CONFIGURACIÓN TEMPERATURA RASPBERRY	48
FIGURA 32: CONFIGURACIÓN AVANZADA RASPBERRY	49
FIGURA 33: CONFIGURACIÓN DE RED RASPBERRY	49
FIGURA 34: CONFIGURACIÓN MEMORIA RASPBERRY	50

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE RASPBIAN EN LA TARJETA RAASPBERRY PI.....	37
---	----

RESUMEN

En el presente proyecto se abarca el diseño de un servidor web con hardware libre utilizando el ordenador de placa única Raspberry Pi que puede configurarse como tal. Aun cuando su rendimiento es inferior al de las variantes comerciales que se ofrecen en el mercado, usar Raspberry Pi como web server privado es muy útil en algunos ámbitos, como cuando uno quiere analizar y alojar una página web en un entorno de prueba o gestionar los archivos por cuenta propia y hacer que estos estén disponibles en la nube. Buscaremos la información necesaria para configurar nuestro propio servidor web en este pequeño ordenador por medio de un pack de software LAMP gratuito. LAMP es el acrónimo para un pack de software formado por los siguientes elementos: sistema operativo Linux (en este proyecto se hace referencia al sistema Raspbian), un servidor web Apache, una base de datos MySQL y el lenguaje de scripts PHP.

Raspberry Pi, Servidor, PHP, mySql.

ABSTRACT

This project includes the design of a web server with free hardware that uses the only Raspberry Pi port that can be configured as such. The use of Raspberry Pi as a web server is very useful in some areas, when you want to analyze and maintain your own web page in a test environment or manage the files on your own and make them available in the cloud. We look for the necessary information to configure our own web server in this small team through a free LAMP software package. LAMP is the package for a software package consisting of the following elements: Linux operating system (in this project the Raspbian system is referenced), an Apache web server, a MySQL database and the PHP scripting language.

Raspberry Pi, Servidor, PHP, mySql.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día los niños son capaces de hacer uso de casi cualquier ordenador o dispositivo electrónico a la perfección y sin necesidad de aprender su funcionamiento o consultar el manual de instrucciones. Pero a pesar de que el manejo de las nuevas tecnologías es casi algo innato en ellos, muy pocos saben programar una sencilla aplicación informática.

Conocedores de la necesidad de impulsar la enseñanza de las ciencias de la computación en las escuelas y en el hogar, la Fundación Raspberry Pi desarrolló y lanzó al mercado a finales de febrero del año 2012 un sencillo ordenador, de bajo coste y del tamaño de una tarjeta de crédito, con un precio que se aproxima al de un libro de texto. Este pequeño ordenador saldría al mercado con el nombre de Raspberry Pi. Tal fue la demanda de la Raspberry Pi que incluso antes de su lanzamiento ya les había desbordado en expectativas. Todo esto resulta aún más sorprendente si tenemos en cuenta que el objetivo inicial de la Fundación Raspberry Pi era comercializar el pequeño ordenador enfocándose en la enseñanza.

Pero la realidad ha sido bien distinta, y a pesar de que sí que se esté usando para la enseñanza, su reducido tamaño y precio la han convertido en una herramienta ideal para el desarrollo de diferentes proyectos, tanto en el ámbito empresarial como en el personal, llegando incluso a sustituir o complementar a la placa Arduino en algunos de estos proyectos.

I. ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

Emplear un servidor local con conexión a Internet o utilizarlo en una red corporativa es indispensable. A veces se requiere testear páginas web que estén online o alojar páginas web completas de pequeña envergadura que tengan un número reducido de visitas o gestionar una nube propia o configurar programas para la domótica (control de luces, calefacción, etc.), son algunos de los problemas que enfrentamos.

¿Será posible diseñar un servidor web utilizando hardware libre?

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto puede ser utilizado por las microempresas, a las que normalmente no se les ofrecen servicios pensados para ellas específicamente.

Las microempresas deben escoger entre dispositivos para el hogar, que normalmente carecen de las funcionalidades necesarias, o para pequeña/mediana empresa, y estos últimos suelen ser bastante caros.

El proyecto está basado en Hardware Abierto y Software Libre, evitando que los clientes paguen licencias, reduciendo el coste final y permitiendo que cualquier persona que lo desee mejore el sistema.

Además, el reducido tamaño de todo el sistema, y su bajo consumo eléctrico permiten su alojamiento en cualquier entidad, sin grandes facturas eléctricas.

Los beneficiarios directos del proyecto son también los estudiantes del área de Ingeniería Electrónica, que tendrán a su disposición información para la realización del sistema. Son estos motivos que justifican la elaboración de este proyecto de tesis.

1.3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un servidor web utilizando tecnología hardware libre.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis y estudio preliminar del sistema electrónico embebido a utilizar.
- Establecer los requerimientos hardware para la implementación.
- Determinar el sistema operativo a utilizar
- Utilizar software libre para la implementación del servidor.

1.4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Como el motivo es la implementación del servidor web, se hará una página web sencilla para probar el funcionamiento.

Se realizará en los laboratorios del departamento de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Piura.

II. MARCO TEORICO

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1. SISTEMAS OPERATIVOS

En un principio Raspberry Pi solo disponía de Raspbian como único sistema operativo GNU/Linux y XBMC (Xbox Media Center) para conseguir algo parecido a una SmartTV conectándolo a cualquier TV de la que dispongamos, poco después apareció ArchLinux para ARM11 y se adaptó para la PI.

En los últimos años han aparecido muchos más sistemas operativos para este pequeño PC, por lo que se ha filtrado de entre ellos los cuatro que más se utilizan.

2.1.1.1. *FreeBSD*

Es un avanzado sistema operativo para múltiples arquitecturas, entre ellas ARM (compatible con RPI). FreeBSD es un derivado de BSD, la versión de UNIX desarrollada en la Universidad de California, Berkeley por el Computer Systems Research Group, y normalmente las distribuciones de FreeBSD suelen destacar por su estabilidad.

2.1.1.2. *Raspbian*

Raspbian es pionero en Sistemas Operativos para Raspberry. Es una adaptación de Debian 7 Wheezy para ARM, optimizada para Raspberry Pi y dispone de una gran comunidad detrás. Cada pocos días aparecen actualizaciones, y su comunidad recuerda a la de Debian, pues procede de ella.

2.1.1.3. *Arch Linux*

Arch Linux es una distribución de GNU/Linux que se basa en una filosofía similar a Slackware, donde no existían las herramientas de configuración automática. Arch Linux exige absoluta maestría a la hora de configurar correctamente cualquier servicio o aplicación del sistema.

2.1.1.4. *Kali Linux*

Kali Linux, es una distribución pensada para pentesting muy famosa basada en Ubuntu, y posee múltiples herramientas para hacking ético y análisis informático forense. Raspberry Kali Linux, es la distribución Kali para Raspberry optimizada para ARM, basada en Raspbian, esta opción es muy buena, pero al estar pensada desde su nacimiento para ser usada en PC lanzándose desde un LiveCD, trae demasiadas aplicaciones preinstaladas y configuradas.

2.1.2. SERVIDOR WEB

Un servidor web que se ejecuta en un ordenador se mantiene a la espera de peticiones por parte de un usuario, cuando éste recibe una petición responde adecuadamente enviando el código en HTML de la página y seguidamente este código enviado por el servidor es interpretado y mostrado en pantalla por el navegador que es necesario ya que el servidor solo se limita al envío del código y no de su interpretación.

Además del envío de código HTML los servidores web pueden ejecutar aplicaciones web, estas están formadas por código que se ejecuta cuando se realiza alguna petición o respuesta HTTP.

Las aplicaciones web devuelven resultados que pueden corresponder al contenido de un archivo o ser el resultado de la ejecución de un programa.

Existen aplicaciones en el lado del usuario y en el lado del servidor:

En el lado del usuario, éste es el encargado de ejecutarlas en el navegador, el servidor proporciona el código de las aplicaciones y el usuario mediante el navegador es el encargado de ejecutarlas; en el lado del servidor, el servidor web ejecuta la aplicación y esta, una vez ejecutada, genera cierto código HTML y lo devuelve al servidor. Seguidamente, el servidor envía este código al usuario por medio del protocolo HTTP.

2.1.2.1. *SERVIDOR APACHE*

Indudablemente Apache es el servidor web más popular de la actualidad. Abarca el 70% de todos los servidores web instalados. Éste es de código libre robusto cuya implementación se realiza de forma colaborativa, con prestaciones y funcionalidades equivalentes a las de los servidores

comerciales. El proyecto APACHE está dirigido y controlado por un grupo de voluntarios de todo el mundo que, usando Internet y la web para comunicarse, planifican y desarrollan el servidor y la documentación relacionada.

Estos voluntarios se conocen como el Apache Group. Además del Apache Group, cientos de personas han contribuido al proyecto con código, ideas y documentación.

Dispone de multitud de módulos que convierten a Apache en un servidor capaz de gestionar todo tipo de aplicaciones, lo que también le convierte en el servidor de aplicaciones más popular de la actualidad; por ejemplo, dispone de módulos para:

- Implementar SSL. Protocolo de seguridad en la transferencia de información
- Enlace con el servidor Tomcat de aplicaciones, para implementar aplicaciones Java de servidor.
- Módulo para Perl
- Módulo para PHP
- Módulo para Python.
- etc.

2.1.3. DISEÑO DE PÁGINAS WEB

El lenguaje HTML (Hypertext Markup Language) se utiliza para crear documentos que muestren una estructura de hipertexto. Un documento de hipertexto es aquel que contiene información cruzada con otros documentos, lo cual nos permite pasar de un documento a otro al referenciarlo desde la misma aplicación con la que lo estamos visualizando. HTML permite, además, crear documentos multimedia, es decir, que contengan imágenes, vídeo, sonido o subprogramas activos (plug-ins, applets).

El lenguaje HTML no es el único lenguaje existente para crear documentos hipertexto. Hay otros lenguajes anteriores o posteriores a HTML (SGML, XML, etc.), HTML se ha convertido en el lenguaje estándar para la creación de contenido para Internet.

2.1.4. LOS LENGUAJES HTML5, PHP Y PYTHON

2.1.4.1. HTML 5

El lenguaje HTML5 es el más utilizado en el desarrollo de aplicaciones web y además provee tres características: estructura, estilo y funcionalidad. Es considerado el producto de la combinación de HTML, CSS y Javascript. Estos tres lenguajes de programación son muy dependientes y actúan como unidad organizada bajo la especificación de HTML5. HTML está a cargo de la estructura, CSS presenta esa estructura y su contenido en la pantalla y Javascript usado principalmente para páginas dinámicas, o sea, con efectos, animaciones, etc.

Una de las características más importantes del lenguaje HTML es que no es necesario tener algún programa especial para crear una página web, el lenguaje HTML no es más que texto y por tal motivo lo único necesario para escribirlo es un editor de texto como el que tienen todos los sistemas operativos.

HTML usa un lenguaje de etiquetas para construir páginas web. Estas etiquetas HTML son palabras clave y atributos rodeados de los signos mayor y menor (por ejemplo, `<HTML lang="es">`). En este caso, HTML es la palabra clave y lang es el atributo con el valor “es”. La mayoría de las etiquetas HTML se utilizan en pares y que pueden ser anidados (contenidos uno dentro del otro), una etiqueta de apertura y una de cierre, y el contenido se declara entre ellas. En nuestro ejemplo, `<HTML lang="es">` indica el comienzo del código HTML y `</HTML>` indica el final. La etiqueta de cierre se distingue por una barra invertida antes de la palabra clave (por ejemplo, `</HTML>`). El resto de nuestro código será insertado entre estas dos etiquetas:

```
<HTML>  
... </HTML>.
```

ESTRUCTURA GLOBAL DE HTML

Los documentos HTML se encuentran muy organizados. Cada parte del documento está diferenciada, declarada y determinada por etiquetas específicas.

<!DOCTYPE> En primer lugar necesitamos indicar el tipo de documento que estamos creando:

```
<!DOCTYPE HTML>
```

<HTML> Luego de declarar el tipo de documento, debemos comenzar a construir la estructura HTML. La estructura tipo árbol de este lenguaje tiene su raíz en el elemento <HTML>. Éste elemento envolverá al resto del código:

```
<!DOCTYPE HTML>
```

```
<HTML lang="es">
```

```
</HTML>
```

El atributo lang en la etiqueta de apertura <HTML> es el único atributo que necesitamos especificar en HTML5. Este atributo define el idioma del contenido del documento que estamos creando, en este caso “es” por español.

<head> El código HTML insertado entre las etiquetas <HTML> tiene que ser dividido entre dos secciones principales. La primera sección es la cabecera y la segunda el cuerpo. El siguiente paso, por lo tanto, será crear estas dos secciones en el código usando los elementos <head> y <body>. El elemento <head> va primero, por supuesto, y al igual que el resto de los elementos estructurales tiene una etiqueta de apertura y una de cierre:

```
<!DOCTYPE HTML>
```

```
<HTML lang="es">
```

```
<head>
```

```
</head>
```

```
</HTML>
```

Dentro de las etiquetas <head> definiremos el título de nuestra página web, declararemos el set de caracteres correspondiente, proveeremos información general acerca del documento e incorporaremos los archivos externos con estilos, códigos Javascript o incluso imágenes necesarias para generar la página en la pantalla. Excepto por el título y algunos íconos, el resto de la información incorporada en el documento entre estas etiquetas es invisible para el usuario.

<body> Es la gran sección que es parte principal de la organización de un documento HTML, el cuerpo. El cuerpo representa la parte visible de todo documento y es especificado entre etiquetas <body>.

```
<!DOCTYPE HTML>
```

```
<HTML lang="es">
```

```
<head>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
</body>
```

```
</HTML>
```

<meta> Es momento de construir la cabecera del documento. Algunos cambios e innovaciones fueron incorporados dentro de la cabecera, y uno de ellos es la etiqueta que define el juego de caracteres a utilizar para mostrar el documento. Ésta es una etiqueta <meta> que especifica cómo el texto será presentado en pantalla:

```
<!DOCTYPE HTML>
```

```
<HTML lang="es">
```

```
<head>
```

```
<meta charset="iso-8859-1">
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
</body>
```

```
</HTML>
```

Por supuesto, podemos cambiar el tipo iso-8859-1 por el necesario para nuestros documentos y agregar otras etiquetas <meta> como description o keywords para definir otros aspectos de la página web, como es mostrado en el siguiente ejemplo:

```
<!DOCTYPE HTML>
```

```
<HTML lang="es">
```

```
<head>
```

```
<meta charset="iso-8859-1">
```

```

<meta name="description" content="Ejemplo de HTML5">
<meta name="keywords" content="HTML5, CSS3, Javascript">
</head>
<body>
</body>
</HTML>

```

Hay varios tipos de etiqueta <meta> que pueden ser incluidas para declarar información general sobre el documento, pero esta información no es mostrada en la ventana del navegador, es solo importante para motores de búsqueda y dispositivos que necesitan hacer una vista previa del documento u obtener un sumario de la información que contiene. Aparte del título y algunos íconos, la mayoría de la información insertada entre las etiquetas <head> no es visible para los usuarios.

<title> La etiqueta <title>, simplemente especifica el título del documento. Normalmente este texto es mostrado en la barra superior de la ventana del navegador.

```

<!DOCTYPE HTML>
<HTML lang="es">
<head>
  <meta charset="iso-8859-1">
  <meta name="description" content="Ejemplo de HTML5">
  <meta name="keywords" content="HTML5, CSS3, JavaScript">
  <title>Este texto es el título del documento</title>
</head>
<body>
</body>
</HTML>

```

<link> Este elemento es usado para incorporar estilos, códigos Javascript, imágenes o iconos desde archivos externos. Uno de los usos más comunes para <link> es la incorporación de archivos con estilos CSS:

```

<!DOCTYPE HTML>

```

```
<HTML lang="es">
<head>
  <meta charset="iso-8859-1">
  <meta name="description" content="Ejemplo de HTML5">
  <meta name="keywords" content="HTML5, CSS3, JavaScript">
  <title>Este texto es el título del documento</title>
  <link rel="stylesheet" href="estilos1.css">
</head>
<body>
</body>
</HTML>
```

Solo necesitamos dos atributos para incorporar nuestro archivo de estilos: rel y href. El atributo rel significa “relación” y es acerca de la relación entre el documento y el archivo que estamos incorporando por medio de href. En este caso, el atributo rel tiene el valor stylesheet que le dice al navegador que el archivo estilos1.css es un archivo CSS con estilos requeridos para presentar la página en pantalla.

Un archivo de estilos es un grupo de reglas de formato que ayudarán a cambiar la apariencia de nuestra página web (por ejemplo, el tamaño y color del texto). Sin estas reglas, el texto y cualquier otro elemento HTML sería mostrado en pantalla utilizando los estilos estándar provistos por el navegador.

Con esta última inserción podemos considerar finalizado nuestro trabajo y tenemos un código simple, pero con una estructura compleja, esto es porque el código HTML no está formado por un conjunto de instrucciones secuenciales sino un lenguaje de etiquetas.

2.1.4.2. PHP

PHP es un lenguaje de programación en el lado del servidor web, el código fuente de este lenguaje al igual que el del HTML puede ser escrito mediante cualquier editor de texto, el código PHP tiene la estructura global del código HTML : Etiquetas de cabecera, título, cuerpo, etcétera.

Dentro de un documento en lenguaje HTML es posible insertar scripts de PHP que pueden ser llamados por el código fuente en HTML para ejecutar dichos scripts PHP, tales como: mostrar mensajes en pantalla, escribir mensajes, ejecutar otros scripts, etc. Por tal motivo se hace necesario el uso de scripts en PHP para el proyecto.

2.1.4.3. *MySql*

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

MySQL fue inicialmente desarrollado por MySQL AB (empresa fundada por David Axmark, Allan Larsson y Michael Widenius). MySQL A.B. fue adquirida por Sun Microsystems en 2008, y ésta a su vez fue comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña desde 2005 de Innobase Oy, empresa finlandesa desarrolladora del motor InnoDB para MySQL.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código. Esto es lo que posibilita el esquema de doble licenciamiento anteriormente mencionado. La base de datos se distribuye en varias versiones, una Community, distribuida bajo la Licencia pública general de GNU, versión 2, y varias versiones Enterprise, para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos. Las versiones Enterprise incluyen productos o servicios adicionales tales como herramientas de monitorización y soporte oficial. En 2009 se creó un fork denominado MariaDB por algunos desarrolladores (incluido algunos desarrolladores originales de MySQL) descontentos con el modelo de desarrollo y el hecho de que una misma empresa controle a la vez los productos MySQL y Oracle Database.

2.1.5. RASPBERRY-PI

Raspberry Pi es un ordenador de placa reducida o (placa única) de bajo coste, desarrollado en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi y Ramón Santamaría

"RAYSAN", con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas.

Es una maravilla en miniatura, aguarda en su interior un importante poder de cómputo en un tamaño no más grande que el de una tarjeta de crédito. Es capaz de realizar cosas extraordinarias, puede ser utilizada en proyectos de electrónica, y para muchas de las cosas que hace el PC de escritorio, como hojas de cálculo, procesadores de texto y juegos. También reproduce vídeo de alta definición. Se puede ver que está siendo utilizado por los estudiantes de todo el mundo para aprender a programar.

El diseño incluye un “System-on-a-chip Broadcom BCM2835”, que contiene un procesador central (CPU) ARM1176JZF-S a 700 MHz (el firmware incluye unos modos “Turbo” para que el usuario pueda hacerle overclock de hasta 1 GHz sin perder la garantía), un procesador gráfico (GPU) VideoCore IV, y 512 MB de memoria RAM (aunque originalmente al ser lanzado eran 256 MB). El diseño no incluye un disco duro ni unidad de estado sólido, ya que usa una tarjeta SD para el almacenamiento permanente; tampoco incluye fuente de alimentación ni carcasa.

2.1.6. TIPOS DE RASPBERRY PI

En la actualidad existen varios modelos de computadores embebidos Raspberry-Pi entre los que se puede citar:

- Raspberry-Pi modelo A
- Raspberry-Pi modelo A+
- Raspberry-Pi modelo B
- Raspberry-Pi modelo B+
- Raspberry-Pi 2 modelo B
- Raspberry-Pi 3 modelo B

2.1.6.1. Raspberry Pi Modelo A

Las ventas iniciales fueron del modelo A. El modelo A solo tiene un puerto USB, carece de controlador Ethernet y cuesta menos que el modelo B, el cual tiene dos puertos USB y controlador Ethernet 10/100.

A pesar de que el Modelo A no tiene un puerto RJ45, se puede conectar a una red usando un adaptador USB-Ethernet suministrado por el usuario.

Por otro lado, a todos los modelos se puede conectar un adaptador Wi-Fi por USB, para tener acceso a redes inalámbricas o internet. El sistema cuenta con 256 MB de memoria RAM en su modelo A, y con 512 MB de memoria RAM en su modelo B. Como es típico en los ordenadores modernos, se pueden usar teclados y ratones con conexión USB compatible con Raspberry Pi.

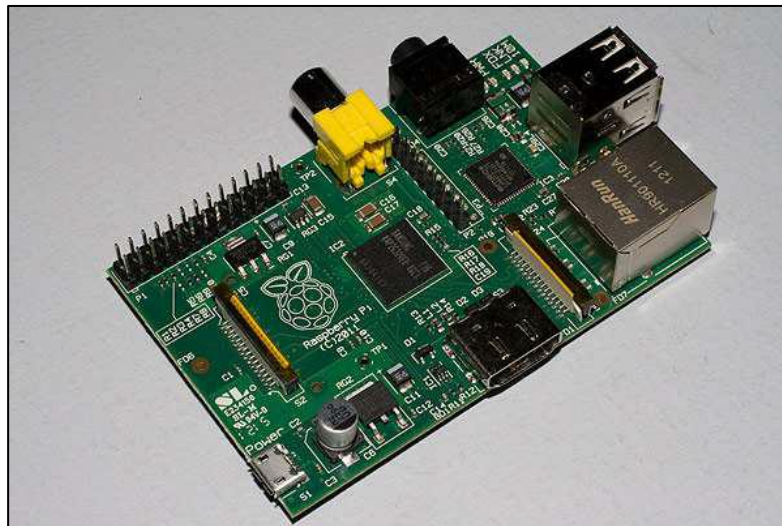


FIGURA 1: RASPBERRY PI MODELO A

2.1.6.2. Raspberry Pi Modelo A+

El modelo A+ está derivado del A, con el cual comparte gran parte de las especificaciones, pero cuenta con algunas mejoras. Acepta tarjetas Micro SD y el diseño es más estético, rebajando el tono industrial del dispositivo precedente. La Raspberry Pi A+ es el modelo más barato que ofrece hoy la fundación. A este precio se ofrece un SoC Broadcom BCM2835 con 256 MB de RAM. No es un dato menor, pues uno de los objetivos de la organización es hacer llegar hardware libre asequible a segmentos de la

población que no se puedan permitir pagar los precios del mercado. Por eso el dispositivo ha sido útil para sectores como la educación.

Otra de las características de Raspberry Pi A+ es su capacidad de ahorro energético. El nuevo modelo consume un 30% menos de electricidad que la versión B+. Eso convierte al dispositivo en una herramienta ideal para llevar a cabo proyectos donde el ahorro de energía es una pieza central.

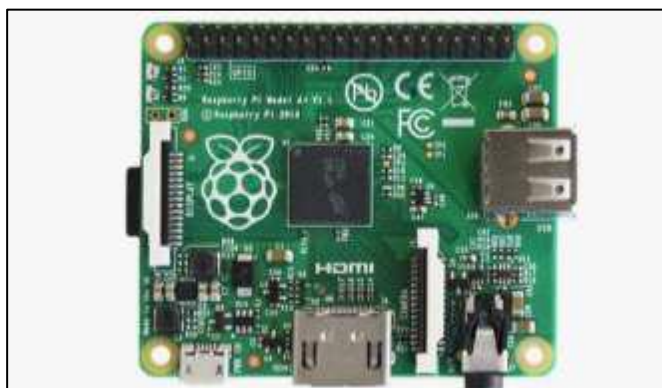


FIGURA 2: RASPBERRY PI MODELO A+

Las mejoras implementadas en la nueva versión A+ pretenden llamar la atención del público potencial de Raspberry Pi, tratando de dar un impulso a la línea A, que ha vendido 100.000 unidades hasta ahora. En cambio, entre los modelos B y B+ han colocado en el mercado casi cuatro millones de dispositivos.

En realidad, parte del éxito masivo de la fundación se debe a esta última línea, algo que puede cambiar con Raspberry Pi A+, sobre todo debido al ahorro energético y al precio.¹

¹<http://blogthinkbig.com/asi-es-la-nueva-raspberry-pi/>

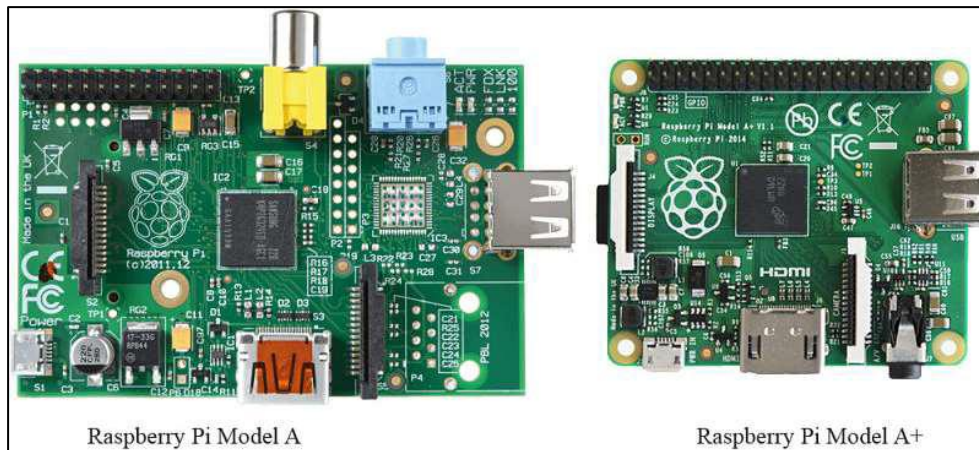
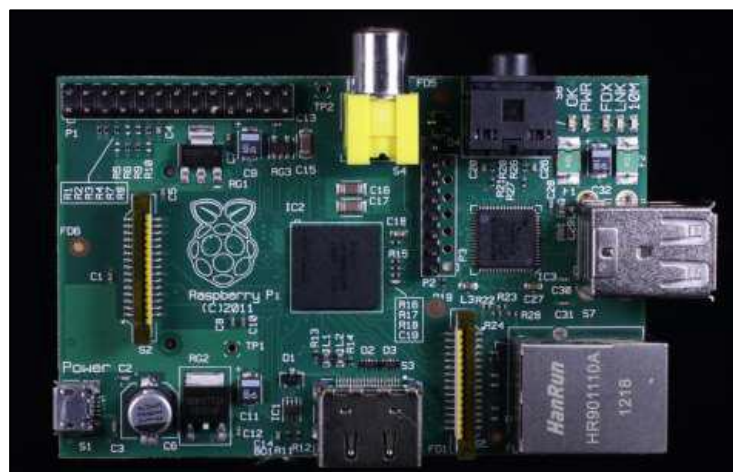


FIGURA 3: DIFERENCIAS ENTRE MODELOS

2.1.6.3. Raspberry Pi Modelo B

En realidad, se trata de una diminuta placa base de 85 x 54 milímetros (del tamaño aproximado de una tarjeta de crédito) en el que se aloja un chip Broadcom BCM2835 con procesador ARM hasta a 1 GHz de velocidad (modo Turbo haciendo overclock), GPU VideoCore IV y 512 Mbytes de memoria RAM (Las primeras placas contaban con sólo 256MB de RAM).

En cuanto a la conexión de red, se dispone de un puerto Ethernet (los modelos A y A+ no disponen de puerto Ethernet) para enchufar un cable RJ-45 directamente al router o se puede recurrir a utilizar cualquier adaptador inalámbrico WiFi compatible. En este caso, eso sí, conviene que elogiar por la Raspberry Pi que incorpora dos puertos USB, ya que, de lo contrario, no se podrá conectar el teclado y el ratón.



El Raspberry Pi no viene con reloj en tiempo real, por lo que el sistema operativo

debe usar un servidor de hora en red, o pedir al usuario la hora en el momento de

arrancar el ordenador. Sin embargo, se podría añadir un reloj en tiempo real (como el DS1307) con una batería mediante el uso de la interfaz I²C.

El 5 de septiembre de 2012, se anunció una revisión 2.0 de la placa, que ofrecía un pequeño número de correcciones y mejoras, como unos agujeros de montaje, un circuito para hacer reset, soporte para depuración JTAG, etc.

El 15 de octubre de 2012, la fundación anunció que todos los Raspberry Pi Modelo B serían enviados a partir de ese momento con 512 MiB de RAM en vez de 256 MB. Los esquemas del modelo A y el modelo B fueron lanzados el 20 de abril de 2012 por la fundación.²

2.1.6.4. *Raspberry Pi Modelo B +*

Raspberry Pi B+ no es un gran salto respecto a su predecesor, únicamente mejora algunas especificaciones manteniendo el formato y la mayoría de componentes del modelo B.

Estas son sus especificaciones:

- Procesador: Broadcom BCM2835 SoC full HD (igual que el modelo B)
- RAM: 512 MB SDRAM 400 MHz (igual que el modelo B)
- Almacenamiento: tarjeta microSD (en el modelo B era una SD)
- USB: cuatro puertos USB 2.0 (en el modelo B sólo había 2)
- Energía: 600mA hasta 1.8A a 5V (en el modelo B, 750mA hasta 1.2A a 5V)
- Pines GPIO: 40 (en el modelo B, 26)

² http://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi

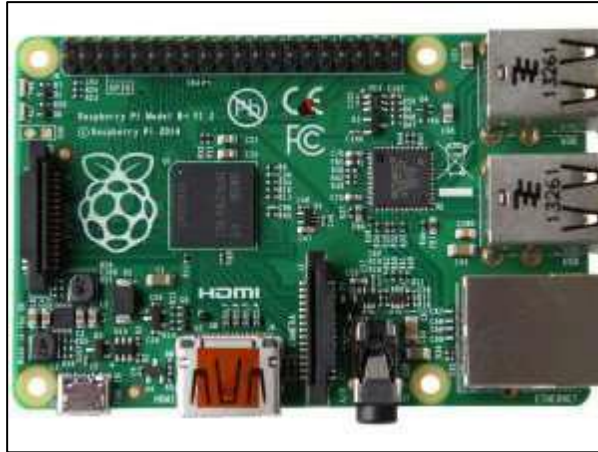


FIGURA 5: MODELO B+

2.1.6.5. diferencia entre el modelo B y B +

Cuatro (4) puertos USB - por primera vez, se puede tener un teclado, el ratón y el wifi conectado sin necesidad de un concentrador con alimentación. Se debe tener en cuenta, que se necesita una fuente de alimentación más potente para el B + si se desean utilizar los 4 puertos.

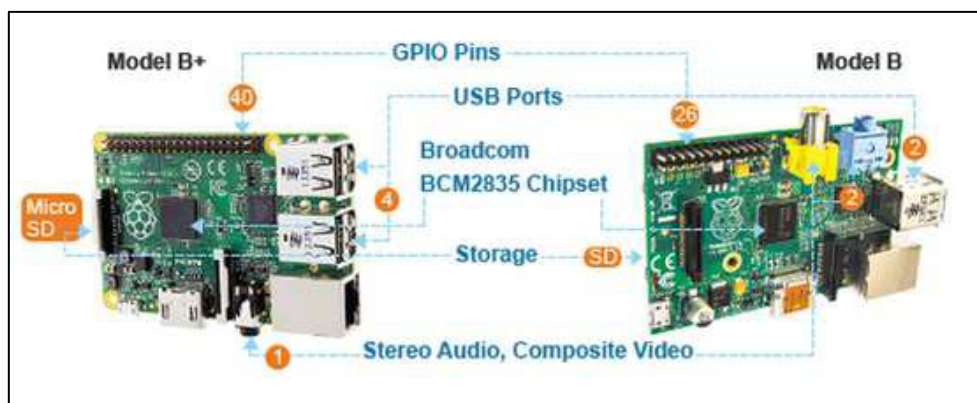


FIGURA 6: DIFERENCIAS MODELO B & MODELO B+

Mejor capacidad de conexión en caliente USB, se pueden conectar los dispositivos de seguridad wifi en caliente sin reinicios.

Un nuevo puerto Ethernet con luces de actividad. Los puertos USB y Ethernet están ahora en línea recta, en lugar de en la disposición escalonada de la B.

El puerto de vídeo compuesto amarillo se ha suprimido ahora hay un conector de 3,5 mm combinado que proporciona la señal de audio y el vídeo analógico.

El puerto HDMI, el DSI (display) puertos CSI (cámara) y todos han sido movido ligeramente.

La toma de micro corriente USB ha sido cambiada de lugar. Esto significa que todos los puertos están en el mismo lado de la Pi, por lo que la gestión de conexionado de cables es mucho mejor con el B +.

El B + dispone de una cabecera GPIO de 40 pines (en comparación con el de la B que es de 26) y ya no tiene una cabecera P5 y P3.

Cuatro (4) agujeros de montaje, convenientemente ubicados en las esquinas de la placa en lugar de los 2 orificios colocados extrañamente en la B.

En la parte posterior, el B + utiliza una tarjeta micro SD (en comparación con el tamaño completo de la tarjeta SD de la B) con una acción push-push (es decir, se empuja y se encierra en su lugar, usted lo empuja de nuevo y sale). Menores requisitos de energía - se utilizarán entre 0.5 watts y 1 watt menos que el modelo B. Mucho mejor salida de audio gracias a una fuente de alimentación dedicada

2.1.6.6. *Raspberry-Pi 2 Modelo B*

La Raspberry Pi 2 Modelo B tiene idéntico tamaño que el modelo B+, presentado en el apartado anterior, pero se caracteriza por tener una mayor potencia.

El nuevo modelo ofrece un procesador de cuatro núcleos a 900MHz y 1GB de RAM, mientras que el B+ posee uno con un rendimiento seis veces menor y 512MB de RAM.

El resto de las características son idénticas: 4 puertos USB, HDMI, Ethernet, ranura para microSD y conector de audio.

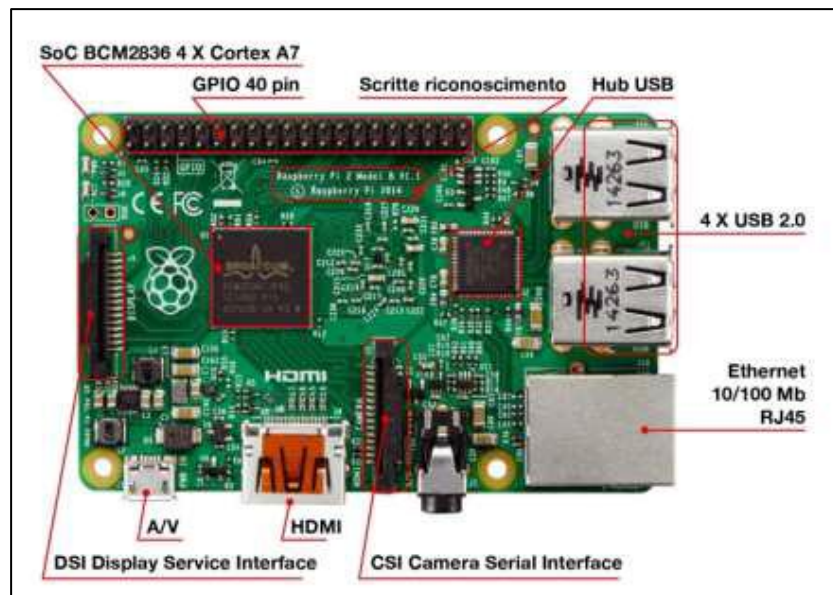


FIGURA 7: RASPBERRY PI2 MODELO B

Pensada para el sector educativo, la Raspberry Pi se convirtió prácticamente en un objeto de culto entre los fanáticos de la informática.

Los alcances de este equipo podrían sin embargo incrementarse gracias a una alianza con Microsoft, que ofrecerá una versión especial de Windows 10 para la Raspberry Pi 2 Modelo B.

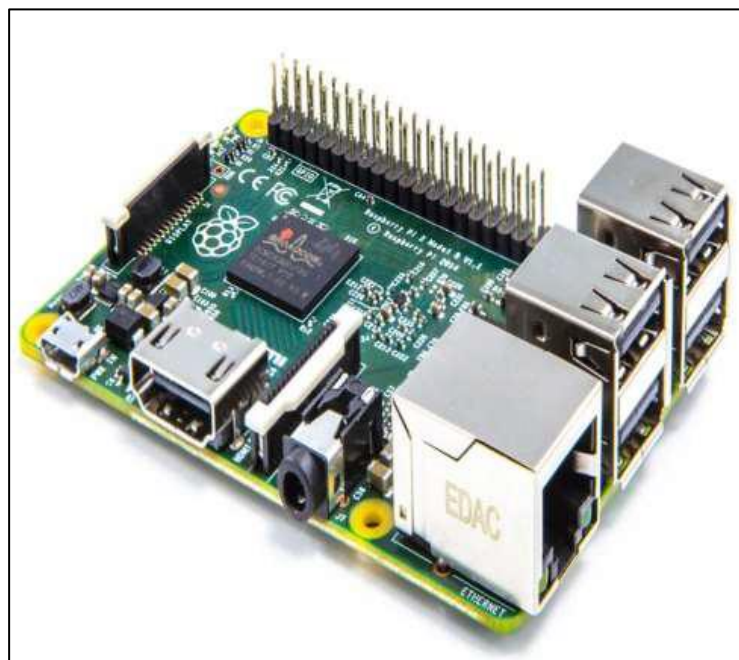


FIGURA 8: RASPBERRY PI2 MODELO B

El ordenador Raspberry Pi modelo B original salió a la venta en febrero de 2012 y estableció un nuevo estándar, destruyendo el dominio del PC en el mercado del hogar y la educación. Desde entonces, se han distribuido por todo el mundo más de 3 millones de placas en sus diferentes formatos: A, B, A+, B+ y Modelo 2.

El concepto original de Raspberry Pi era el de una placa de ordenador de alto rendimiento que ofreciera acceso a Internet con gráficos HD a precio muy bajo. Las placas ofrecen una plataforma para niños y adultos con cualquier nivel de conocimientos previos para adquirir conocimientos sobre la ciencia informática y ayudar a desarrollar la red informática mundial (World-Wide-Web) y el Internet de las Cosas del futuro.

A pesar de que las placas Raspberry Pi se diseñaron principalmente para fines educativos, han ido adquiriendo más popularidad entre los fabricantes de sistemas integrados. Para poder satisfacer a este mercado, Raspberry Pi Foundation se ha encargado de asegurar la compatibilidad con versiones anteriores en cada nueva versión. El módulo Compute de estructura desnuda está destinado específicamente al fabricante OEM.

2.1.6.7. *Raspberry Pi 3*

Lanzada un año después que la Raspberry Pi 2, nos encontramos ante la nueva generación de las placas Raspberry Pi. Es la evolución más importante en potencia y posibilidades, al incorporar conectividad Wi-Fi, Bluetooth y un nuevo procesador de 64 bits con cuatro núcleos (ARM Cortex-A53). Los desarrolladores aseguran que el nuevo procesador es diez veces más potente que el de una Raspberry Pi original y un 50% más rápida que la segunda Raspberry Pi. Funciona a 1,2GHz y es de 64 bits. La memoria RAM se mantiene en 1GB.

Características Raspberry Pi 3

La Raspberry Pi 3 parece idéntica a la Raspberry Pi 2 a primera vista. Tiene el mismo tamaño y comparte muchos componentes comunes en la placa. ¿Cuál es la diferencia? La nueva Raspberry Pi 3 está construida

alrededor del nuevo procesador BCM2837 ARMv8 de 64bits con 1,2GHz de velocidad, mucho más rápido y con mayor capacidad de procesamiento que sus antecesores. Además, la nueva Raspberry Pi 3 integra el chip BCM43143 que la dota con conectividad Wifi b/g/n y Bluetooth 4.1 LE de bajo consumo y cuenta con administración de energía mejorada que permite trabajar con más dispositivos USB externos.

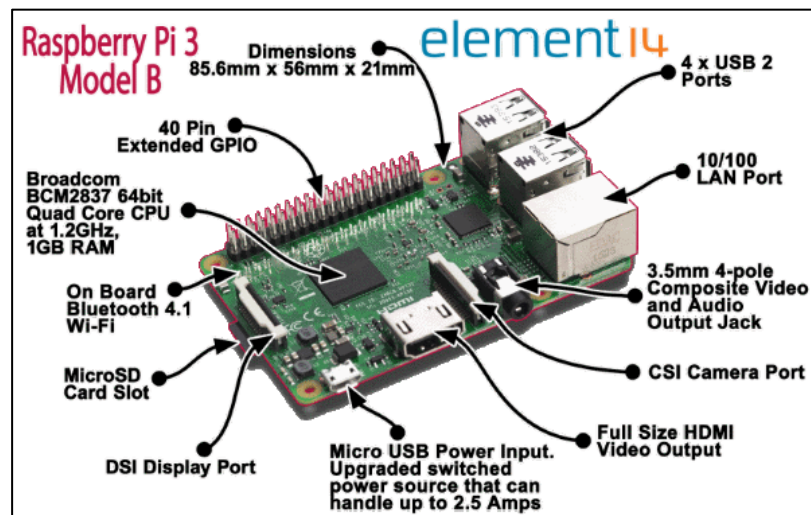


FIGURA 9: RASPBERRY PI 3 MODEL B

La nueva Raspberry Pi 3 permite usar fuentes de hasta 2.5A para proveer más energía a los puertos USB. Podrás conectar más dispositivos a los puertos USB sin necesidad de usar hubs USB alimentados. También al no necesitar usar adaptadores WiFi por USB, tendrás más energía disponible en los puertos.

La posición de los LEDs cambia en la placa, para dejar espacio para la antena WiFi/BT integrada. La Raspberry Pi 3 es compatible con cajas de la Raspberry Pi 2, pero los LEDs no quedarán correctamente alineados.

También se recomienda usar una fuente de alimentación de 5.1V y 2.5A para poder sacar todo el rendimiento.

En resumen, sus características son:

- Chipset Broadcom BCM2837 a 1,2 GHz
- ARM Cortex-A53 de 64 bits y cuatro núcleos
- LAN inalámbrica 802.11 b/g/n

- Bluetooth 4.1 (Classic y Low Energy)
- Coprocesador multimedia de doble núcleo Videocore IV
- Memoria LPDDR2 de 1 GB
- Compatible con todas las últimas distribuciones de ARM GNU/Linux y Windows 10 IoT
- Conector micro USB para fuente de alimentación de 2,5 A
- 1 puerto Ethernet 10/100
- 1 conector de vídeo/audio HDMI
- 1 conector de vídeo/audio RCA
- 1 conector de cámara CSI
- 4 x puertos USB 2.0
- 40 pines GPIO
- Antena de chip
- Conector de pantalla DSI
- Ranura de tarjeta microSD
- Dimensiones: 85 x 56 x 17 mm

2.2. GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

ARM

La arquitectura ARM describe un tipo de procesadores diseñados y licenciados por la compañía británica ARM Holdings. Esta compañía no fabrica los chips, si no que vende los planos de cómo fabricarlos a cualquier empresa y ésta ya se encarga de hacérselos ella misma o un tercero. Este tipo de procesadores los usa apple, Samsung o Broadcom.

ARQUITECTURA HARVARD

Originalmente, el término Arquitectura Harvard hacía referencia a las arquitecturas de computadoras que utilizaban dispositivos de almacenamiento físicamente separados para las instrucciones y para los datos (en oposición a la Arquitectura de von Neumann). Actualmente este tipo de arquitectura se utiliza en los procesadores de tipo DSP como el VideoCore IV de la Raspberry Pi.

ARQUITECTURA VON NEUMANN

La arquitectura de von Neumann es una familia de arquitecturas de computadoras que utilizan el mismo dispositivo de almacenamiento tanto para las instrucciones como para los datos (a diferencia de la arquitectura Harvard). En general los microprocesadores de propósito general utilizan esta arquitectura, como los ARM o los de tipo x86.

BCM2835

BCM2835 es el microprocesador de tipo system on a chip (SoC) que lleva la Raspberry Pi y que incluye un núcleo ARM1176JZF-S a 700 MHz que puede llegar 1 GHz haciendo overclock y una GPU VideoCore IV.

BROADCOM

Broadcom Corporation es uno de los principales fabricantes de circuitos integrados para comunicaciones de banda ancha de los Estados Unidos. No cuenta con fábricas, si no que desarrollo los circuitos y los encarga a otras empresas. Algunos de sus diseños están basados en los procesadores de la arquitectura ARM, como el BCM2835 que incluye la Raspberry Pi.

DEBIAN

Debian es un sistema operativo (S.O.) libre. El sistema operativo es el conjunto de programas básicos y utilidades que hacen que funcione tu ordenador o computadora. Una de las versiones disponibles contiene el núcleo de Linux. Hay disponible una versión especial para las Raspberry Pi denominada Raspbian.

eMMC

eMMC son las siglas en inglés de embedded Multi-media Card. O sea, tarjeta de memoria multimedia empotrada. Se trata de la combinación del chip de memoria igual a una tarjeta SD o MMC, pero incluyendo el controlador. Esto, más o menos, hace que al estar todo integrado la velocidad de esta memoria sea mejor que la de una tarjeta SD por separado. Este tipo de memoria se encuentra incluido en muchas placas, como la nueva Raspberry pi compute module.

FAT32

FAT, del inglés file allocation table) o tabla de asignación de archivos es un sistema de archivos desarrollado para MS-DOS y que continúa usándose con los sistemas Microsoft Windows. FAT32 fue la solución para superar el límite de tamaño del sistema original denominado FAT o FAT16 y manteniendo compatibilidad con MS-DOS. El tamaño máximo de un archivo en FAT32 es 4GB (2³²−1 bytes).

FUNDACIÓN RASPBERRY PI

La Fundación Raspberry Pi sin ánimo de lucro se fundó en 2009 para promover los estudios de informática y programación básica en las escuelas. Es responsable del desarrollo del computador todo en uno llamado Raspberry Pi.

GPU

La GPU (acrónimo del inglés Graphics Processing Unit) o unidad de procesamiento gráfico es un coprocesador dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones de coma flotante, para aligerar la carga de trabajo del procesador central o CPU en aplicaciones como los videojuegos y o aplicaciones 3D interactivas y permitir acelerar estos procesos. Muchas veces se habla de la GPU como la aceleradora 3D o acelerador 3D.

HDMI

HDMI es el acrónimo de High-Definition Multimedia Interface, es un conector de tipo Digital, para audio y vídeo y un protocolo para su envío y recepción.

LINUX

GNU/Linux o solo Linux como se denomina para abreviar, es un sistema operativo basado en software libre muchas de cuyas herramientas forman parte del proyecto GNU. Lo que se denomina núcleo o kernel es la parte central del sistema operativo y fue creado originalmente por Linus Torvalds como un proyecto personal que se puso a disposición de todo el mundo a través de Internet. Linux se puede usar con entorno gráfico de tipo ventanas o sin él, o sea, en modo consola o terminal.

2.3. HIPÓTESIS

Utilizando hardware libre se diseñará un servidor web.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Para crear el servidor web con hardware libre, se hizo lo siguiente:

¿Por qué Raspberry Pi?

He utilizado Raspberry Pi, para dar a conocer el Hardware Libre, y demostrar que, con él, y con tiempo y dedicación se pueden hacer grandes cosas, adaptándolo a mis necesidades, pero siendo funcional y estable.

Además, como sabemos, tiene las características de una PC, con gastos de energía eléctrica mínimos, el gasto por un funcionamiento continuo del servidor web será, prácticamente, insignificante. Además, los gastos de adquisición de los componentes requeridos son mínimos.

La Raspberry Pi se configurará teniendo en cuenta LAMP stack, el pack de software formado por el sistema operativo Linux (Raspbian), un servidor web Apache, una base de datos MySQL y el lenguaje de scripts PHP.

3.1.1. PREPARANDO LA RASPBERRY PI

Se inicia sesión en la consola (terminal) de la Raspberry Pi. Antes de comenzar a configurar el pack de software de LAMP, se actualizará todos los packs ya instalados por medio de estos dos comandos:

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade
```

Tras actualizar la Raspberry vamos a asignarle una IP estática al servidor web para que siempre podamos tenerlo localizado. Para ello abrimos el archivo “/etc/network/interfaces” y editamos la configuración para ajustarla a la red.

```
auto eth0
```

```
iface eth0 inet static  
  
address 192.168.1.42  
  
netmask 255.255.255.0  
  
gateway 192.168.1.1
```

3.1.2. INSTALANDO EL SERVIDOR WEB

3.1.2.1. *Configuración de Apache*

La instalación del servidor HTTP Apache Servers se realiza de manera rápida. Esta se lleva a cabo con un único comando y lo mismo se aplica para los otros tres componentes LAMP del servidor web Raspberry Pi. Para el Apache 2 se introduce el siguiente comando en el terminal:

```
sudo apt-get install apache2
```

Una vez instalado podemos acceder al servidor a través de la IP asignada con anterioridad a la Raspberry Pi, para el ejemplo `http://192.168.1.42`.

3.1.2.2. *Configurar PHP*

Ahora instalaremos PHP para poder crear contenido dinámico en nuestra web. Para ello ejecutaremos el siguiente comando:

```
sudo apt-get install php5
```

3.1.2.3. *Configurar MySQL*

Podemos usar MySQL para crear la base de datos del servidor web. Para instalar introducimos el siguiente comando:

```
sudo apt-get install php5-mysql mysql-server mysql-client
```

finalmente reiniciamos la Raspberry Pi.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Después de aplicar la metodología explicada en el capítulo anterior, pasamos a probar y ver los resultados de la configuración realizada.

Comprobando que todo ha funcionado correctamente abriendo el navegador y, en la barra de direcciones introduciremos la IP de nuestra Raspberry Pi: 192.168.1.42



FIGURA 10: VENTANA DE VERIFICACIÓN APACHE

Esto significa que la instalación ha sido correcta y Apache está funcionando.

Para probar el funcionamiento de PHP, escribimos en un editor de textos lo siguiente sudo nano (/var/www/html/info.php):

```
<?php
    phpinfo();
?>
```

Y en el navegador introducimos: 192.168.1.42/info.php. Nos aparece una ventana como la siguiente figura:

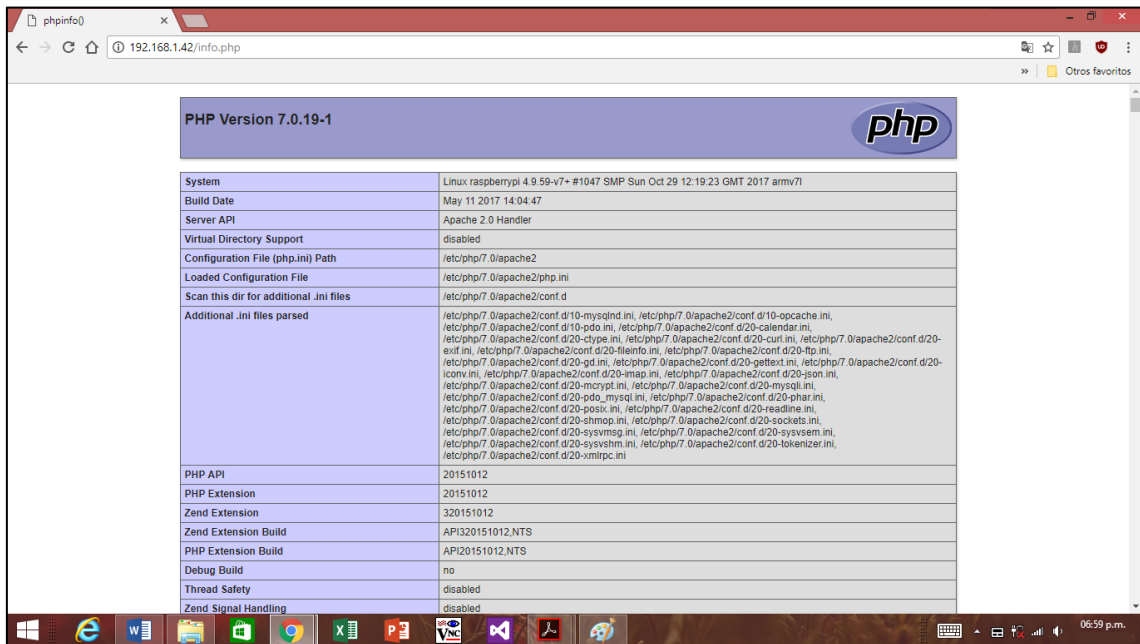


FIGURA 11: VENTANA DE VERIFICACIÓN PHP

Ahora hacemos una pagina php con el siguiente contenido:

```
<html>
<head>
<title>Prueba de PHP para mi Tesina</title>
</head>
<body>
<?php echo '<p>Autor: JHON C. SAAVEDRA CHAPILLIQUEN </p>'; ?>
</body>
</html>
```

Luego, introducimos en el navegador 192.168.1.42/jcsca.php. nos aparece una ventana como la que se muestra en la siguiente figura:

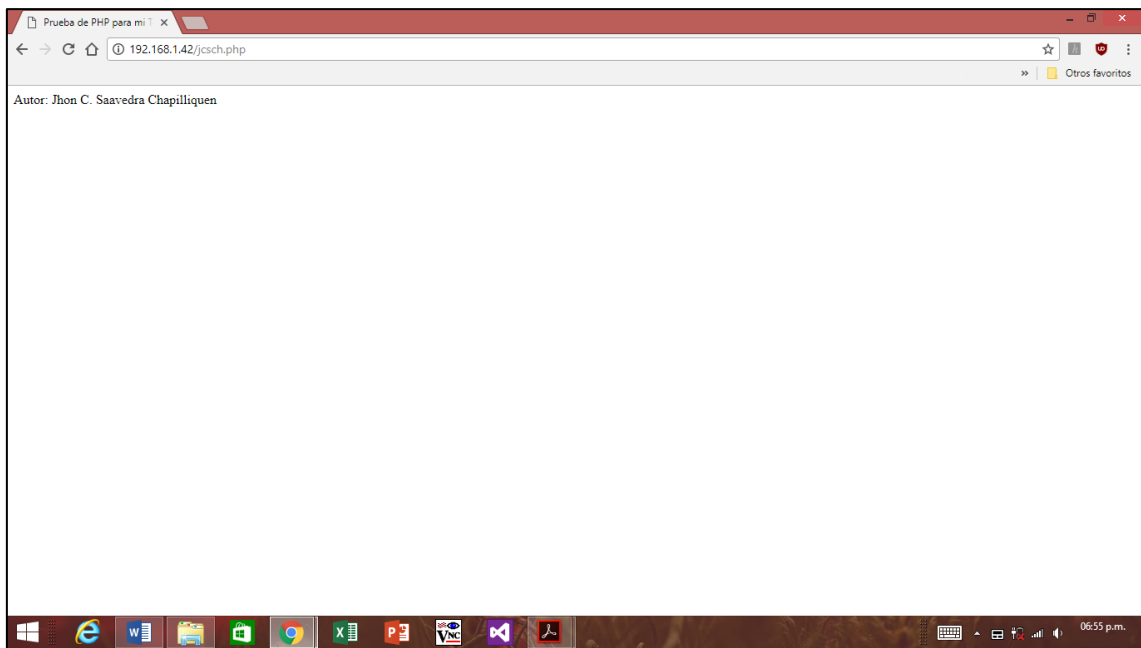


FIGURA 12: VENTANA DE PRUEBA CON ARCHIVO PHP PERSONAL

4.2. DISCUSIÓN

El servidor web ya está configurado y listo para usarse, por lo que ahora se tiene la posibilidad de crear y alojar una página web, equipándolo con páginas HTML y PHP. Se pueden colocar cada una de las páginas directamente en el Raspberry Pi bajo los directorios /var/www/html. Otra opción es elaborar las páginas en un ordenador externo con un editor web y transferirlas posteriormente al servidor web por medio de un software cliente SFTP, lo que se consigue haciendo uso de programas como FileZilla, WinSCP, PuTTY u OpenSSH.

Los ajustes del servidor web Apache pueden efectuarse por medio del archivo de configuración .htaccess. En este caso, es recomendable crear una página de error 404 individual para la página web o redireccionar la página web a otro dominio. La utilización de Raspberry Pi como web server da la oportunidad de crear páginas web de manera sencilla y de aprender a administrar y probar cómo funciona un servidor web.

Junto al alojamiento de páginas web, el servidor también es apto para muchos otros proyectos. De esta manera, también es posible utilizar el servidor web del Raspberry Pi como servidor privado multimedia y de datos. Asimismo, con el software libre ownCloud también se puede configurar y gestionar en él una nube privada. El programa para el alojamiento de archivos permite, entre otros factores, depositar archivos en la nube y acceder a ellos y sincronizarlos. La lista de proyectos que se pueden llevar a cabo con un Raspberry Pi web server es amplia.

CONCLUSIONES

Se ha demostrado que un servidor web puede ser implementado con hardware libre.

Se concluyó que el uso de la tarjeta RASPBERRY PI, como hardware libre funciona correctamente.

Si se quiere utilizar el servidor web para una nube privada o para otro tipo de aplicaciones que necesitan un espacio de almacenamiento mayor, será necesario ampliar la capacidad de almacenamiento. Esto se logra fácilmente en Raspberry Pi y se lleva a cabo por medio de una memoria USB o de un disco duro externo.

El proyecto usa hardware (Raspberry Pi) y software libre (Linux, Apache, MySql), eliminando los costos de licencia, ya que no hay que pagarlas, son Open Source, o sea de código abierto, por lo tanto, con Licenciamiento Público general (GNU General Public License), tanto del sistema operativo como el software a utilizar. Sus descargas son gratuitas.

RECOMENDACIONES

La implementación del sistema permite realizar infinitas aplicaciones. Hay que tener en cuenta que el ordenador ofrece peor rendimiento en comparación con el que se pueda obtener en un proveedor web. Para el alojamiento de páginas web complejas (por ejemplo, tiendas online o páginas con contenidos dinámicos), Raspberry Pi también presenta ciertas limitaciones, al igual que para las páginas web que tienen muchos visitantes.

El escaso ancho de banda de la conexión a Internet supone otro de los obstáculos en el uso de Raspberry Pi como servidor web.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. https://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi<https://www.raspberrypi.org/about/http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/038007/bibliografia-pdf><https://soyadmin.com/2016/05/bibliografia-tecnica-the-official-raspberry-pi-projects-book/Wikipedia>.
https://es.wikipedia.org/wiki/Procesamiento_digital_de_se%C3%B1ales
2. https://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
3. <https://es.wikipedia.org/wiki/Raspbian>
4. <https://www.stewright.me/2016/03/turn-raspberry-pi-2-php-5-powered-web-server/>

ANEXOS

ANEXO 1: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE RASPBIAN EN LA TARJETA RAASPBerry PI

Una vez que la tarjeta ha sido preparada y NOOBS ha sido copiado, el sistema operativo se reinicia y el primer programa que se ejecuta es Pi Recovery, este programa sirve para instalar la versión del sistema operativo deseada. El siguiente tutorial muestra la instalación y configuración de Raspbian.

En la primera pantalla inicial, seleccione Raspbian para instalar el sistema operativo.

Este proceso tomara entre 15-20 minutos.



FIGURA 13: INSTALACION RASPBERRY

Después que Raspbian “Wheezy” ha sido instalado, toca configurar el Sistema operativo para que funcione en español. Los siguientes pasos le muestra las diferentes opciones disponibles.

Al reiniciar el dispositivo el primer programa que se ejecuta se llama raspi-config, este programa solo se ejecuta en inglés. En caso de que ya haya instalado el

sistema operativo y desee realizar alguna de estas modificaciones, lo puede hacer ejecutando el siguiente comando desde la terminal:

```
sudo raspi-config
```

Menú principal

El primer menú que muestra contiene 9 diferentes opciones disponibles, a continuación revisaremos cada una de las opciones disponibles:

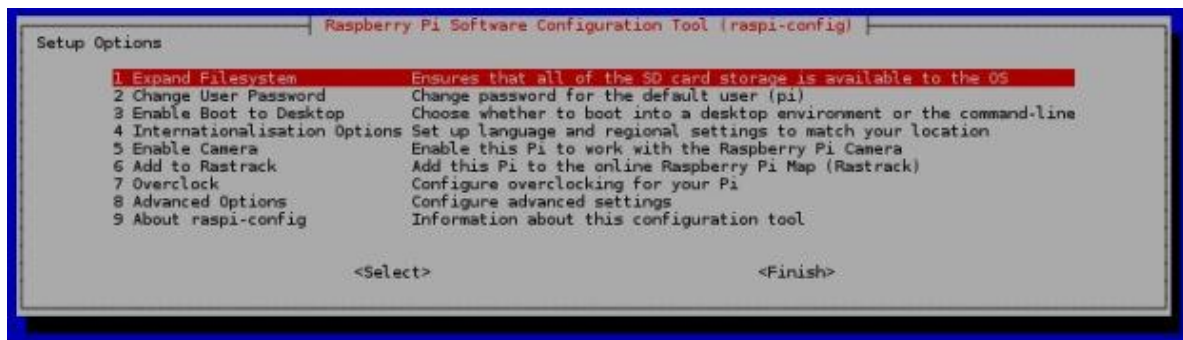


FIGURA 14: MENU PRINCIPAL RASPBERRY

Opción 1 – Expandir el sistema de archivos (Expand Filesystem)

Esta opción permite expandir el sistema operativo para que utilice todo el espacio disponible en la tarjeta. Cuando se instala Raspbian “Wheezy” la imagen copiada en la tarjeta solo ocupa 2 GB, por lo tanto es necesario ejecutar esta opción para que todo el espacio de la tarjeta SD sea utilizado.

Si el sistema operativo fue instalado utilizando NOOBS, no es necesario ejecutar esta opción. Ya el sistema operativo ha sido expandido.

Opción 2 – Cambiar la contraseña del usuario Pi (Change User Password)

En el Raspberry Pi y en general en sistemas Linux existen diferentes tipos de usuario, los dos que vienen predeterminados por el sistema son los usuarios “root” y “pi”

El más importante que es el administrador del sistema que se llama “root”, este tiene acceso privilegiado a todos los archivos, configuraciones y carpetas del sistema. El otro tipo de usuario son los comunes como lo es “pi”, este viene predeterminado con la contraseña “raspberrypi” por lo tanto cualquier persona podría acceder su sistema. Por eso, es recomendable cambiar la contraseña en esta opción. El sistema le solicitará que ingrese la nueva contraseña y que la repita nuevamente, al finalizar espere un mensaje como el siguiente:



FIGURA 15: VENTANA PASSWORD RASPBERRY

Opción 3. Activar el escritorio al iniciar (Enable Boot to Desktop)

Esta opción permite que el Raspberry Pi después de iniciar el sistema, comience inmediatamente el escritorio modo gráfico o en línea de comando. En caso que inicie en modo de comando y después desee ingresar al modo gráfico solo ingrese el siguiente código:

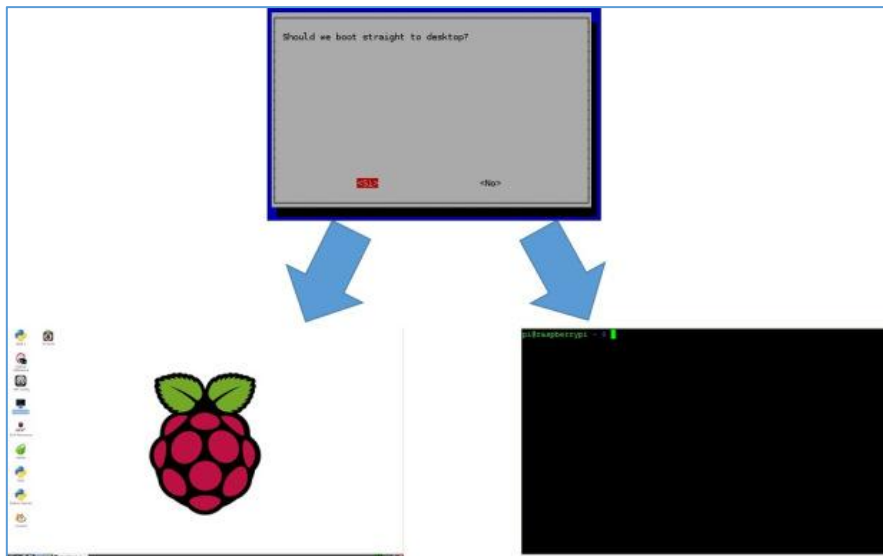


FIGURA 16: **MODO CONSOLA Y ESCRITORIO**

Opción 4. Opciones de internacionalización (Internationalisation Options)

Esta opción permite modificar el lenguaje del sistema operativo, la zona horaria y la distribución de su teclado. Para este ejemplo vamos a considerar que se encuentra en Colombia y tiene teclado en modo latinoamericano.



FIGURA 17: **CONFIGURACIÓN RASPBERRY**

La opción I1 sirve para indicar donde se encuentra ubicado, esta opción configura el lenguaje del sistema operativo, los caracteres, la denominación de la moneda, etc.

Busque y seleccione la el modo de codificación:

es_CO. UTF-8 UTF-8

Para confirmar oprima espacio y luego enter.

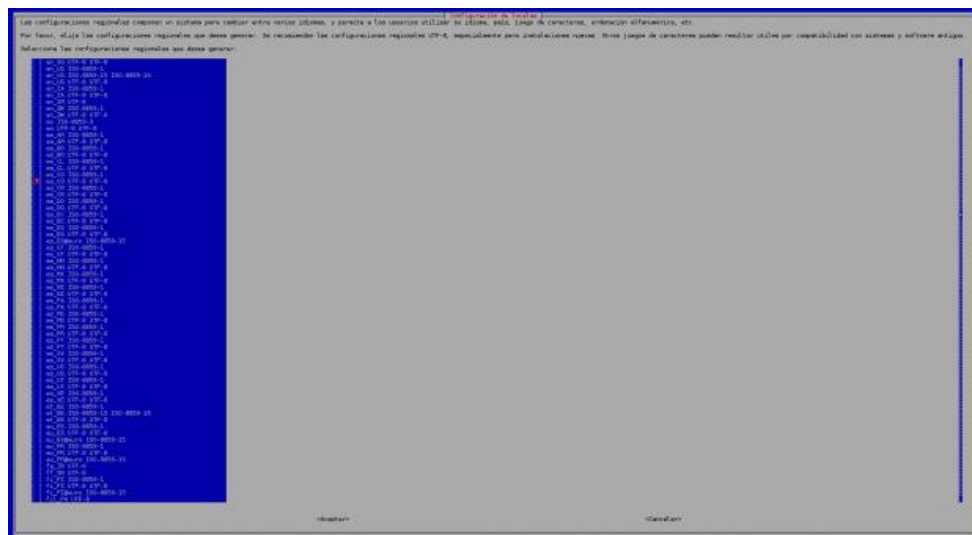


FIGURA 18: CONFIGURACIÓN DE ZONA RASPBERRY

La opción I2 sirve para cambiar la zona horaria de su sistema la cual se ajusta de acuerdo a la ciudad donde vive o la más cercana. En las siguientes imágenes el sistema ha sido configurado como Colombia->Bogotá

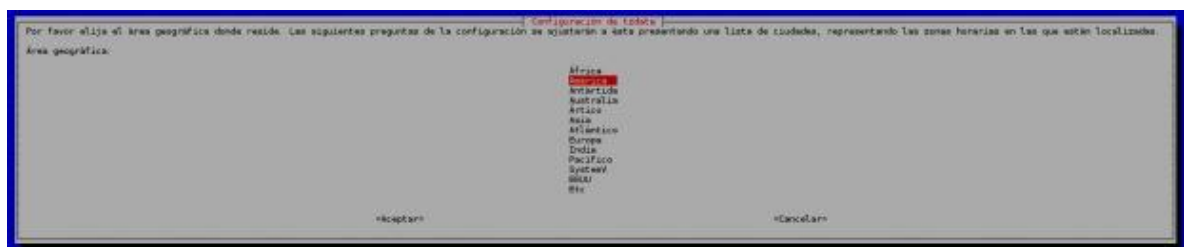


FIGURA 19: CONFIGURACIÓN PAIS RASPBERRY



FIGURA 20: CONFIGURACIÓN ZONA HORARIA RASPBERRY

La opción A3 – le permitirá cambiar la configuración de su teclado, si la marca y tipo de su teclado no aparece, seleccione el predeterminado “PC genérico 105 teclas (intl)”.



FIGURA 21: CONFIGURACIÓN TECLADO RASPBERRY

Luego seleccione el idioma del teclado, si en la primera pantalla no aparece Español seleccione otro. En la siguiente ventana tendrá una lista de opciones seleccione “Español” o “Español (Latinoamericano)”

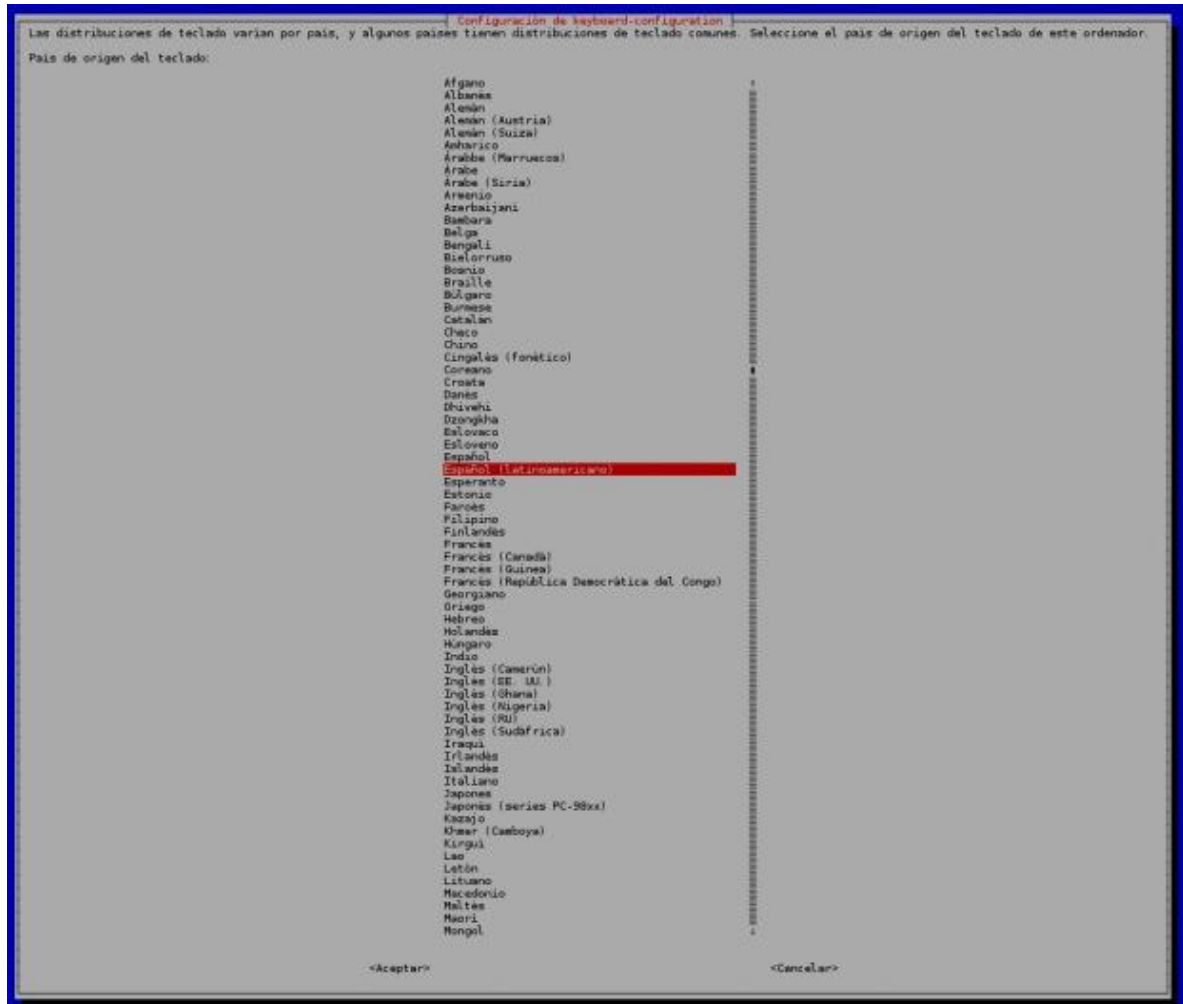


FIGURA 22: CONFIGURACIÓN IDIOMA RASPBERRY

Luego seleccione la distribución de su teclado, se recomienda que utilice la primera opción solo “Español Latinoamericano”.

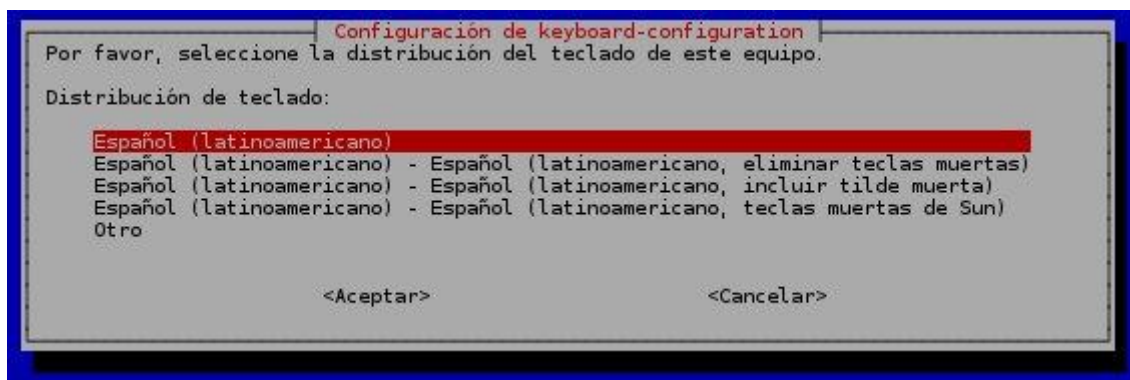


FIGURA 23: CONFIGURACIÓN TECLADO RASPBERRY

Las siguientes dos ventanas le permite configurar la tecla AltGr izquierdo y derecho para funciones especiales, si su teclado posee este botón seleccione la primera opción para que ejecute las opciones predeterminadas.



FIGURA 24: CONFIGURACIÓN TECLAS RASPBERRY

Por último, el sistema solicitará que si desea activar Control+Alt+Retroceso para terminar el Servidor X (x server). Esto significa que si se encuentra en el modo gráfico y oprime esta combinación de teclas, el modo gráfico se cerrará y entrará a modo de comandos. Es recomendable dejar la opción predeterminada “No”.

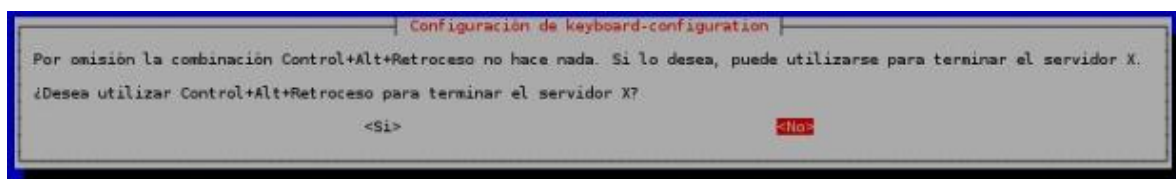


FIGURA 25: CONFIGURACIÓN MODO GRÁFICO RASPBERRY

Opción 5 – Activar la cámara (Enable camera)

Esta opción sirve para dar soporte a la cámara de Raspberry Pi, esta opción permite activar el puerto para que haya comunicación entre la CPU y el controlador de la cámara.

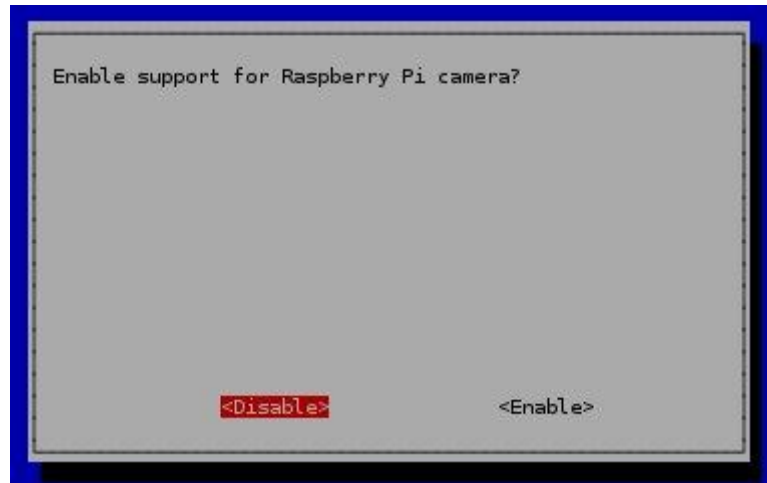


FIGURA 26: CONFIGURACIÓN CÁMARA RASPBERRY

Opcion 6 – Adicionar a Rastrack (Add to Rastrack)

Esta opcion permite que su Raspberry Pi sea rastreado por el sitio web Rastrack (<http://rastrack.co.uk>), este sitio no pretende registrar o recolectar información alguna. Es una herramienta para tener la estadística de donde se encuentran los Raspberry Pi en el mundo. Es solo por diversión. Si desea que sea rastreado, solamente ingrese un apodo para identificar el Raspberry Pi y su dirección de correo.



FIGURA 27: CONFIGURACIÓN USERNAME RASPBERRY

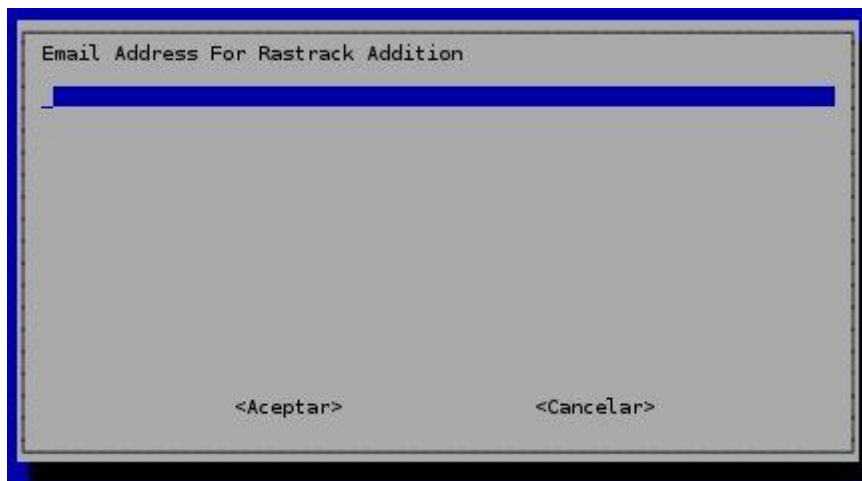


FIGURA 28: CONFIGURACIÓN EMAIL RASPBERRY

Opción 7 – Overclockig

Esta opción permite aumentar la velocidad del procesador. Tenga en cuenta lo siguiente al modificar la velocidad. Primero, la vida del dispositivo se puede disminuir considerablemente. Segundo, el dispositivo generara más calor, por lo tanto es recomendable tener disipadores en el procesador, en circuito de Ethernet y en regulador de energía. Tercero, va a necesitar una fuente de poder de mayor capacidad para que pueda compensar la nueva velocidad seleccionada. Se recomienda dejar la predeterminada, pero si quiere tener más poder de cómputo siéntase libre de escoger la que más le convenga.

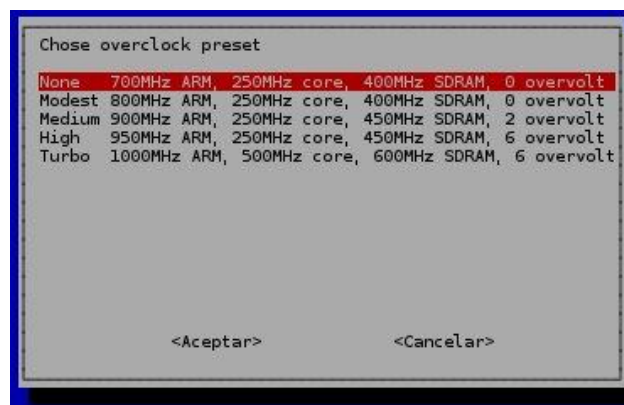


FIGURA 29: CONFIGURACIÓN OVERCLOCK RASPBERRY

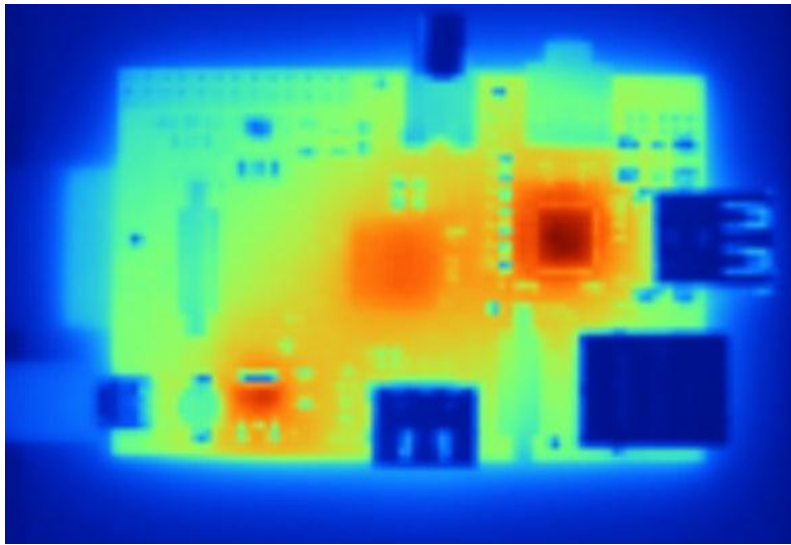


FIGURA 30: TEMPERATURA DEL RASPBERRY

Si desea verificar la temperatura de la CPU del Raspberry Pi lo puede hacer con el siguiente comando, la temperatura típica es entre 40 – 50 grados centígrados, dependiendo de la temperatura ambiente:

```
pi@raspberrypi ~  
pi@raspberrypi ~ $ /opt/vc/bin/vcgencmd measure_temp  
temp=47.1'C  
pi@raspberrypi ~ $
```

FIGURA 31: CONFIGURACIÓN TEMPERATURA RASPBERRY

Opción 8: Opciones avanzadas (Advanced Options)

Esta opción presenta un otro submenú con las siguientes opciones.

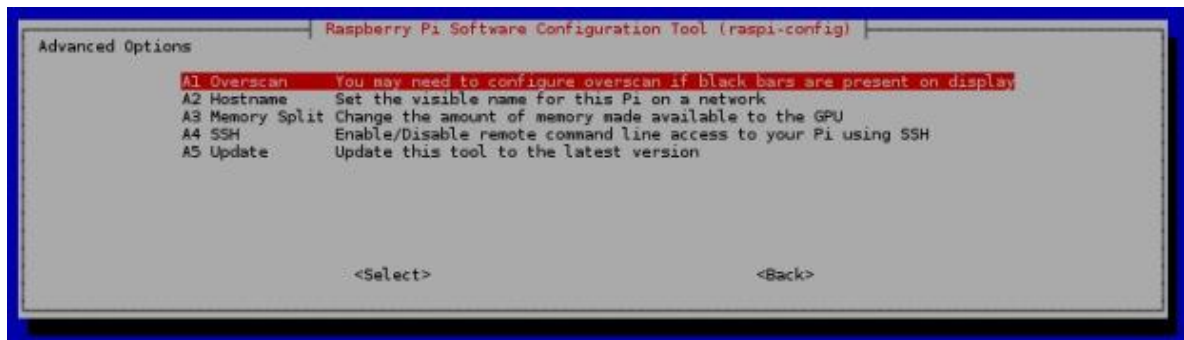


FIGURA 32: CONFIGURACIÓN AVANZADA RASPBERRY

La opción A1 overscan sirve para borrar las líneas negras en algunos monitores o televisores. La opción A2 Hostname, sirve para identificar su Raspberry Pi en su red local, solamente utilice letras y números. Tenga en cuenta que el sistema diferencia mayúsculas y minúsculas, por lo tanto recuerde como escribe este nombre.



FIGURA 33: CONFIGURACIÓN DE RED RASPBERRY

La opción A3 – Distribución de la memoria (Memory Split) le permite seleccionar la cantidad de memoria compartida entre la CPU y la unidad de gráficos (GPU), el modelo B versión 2.0 cuenta con 512 MB en total. El predeterminado es 64 MB para la memoria de vídeo, si piensa ejecutar aplicaciones que requieren alto procesamiento gráfico como ver películas o ver imágenes aumente el valor. Tenga en cuenta que al aumentar la memoria de vídeo y disminuir la del procesador, este se vuelve un poco más ‘lento’ para ejecutar otras tareas, es el precio que toca pagar por ejecutar mejor los gráficos.

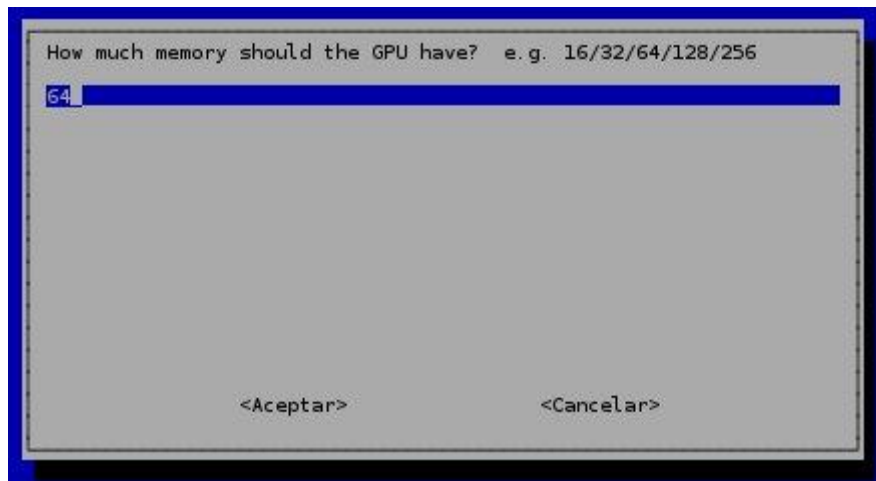


FIGURA 34: CONFIGURACIÓN MEMORIA RASPBERRY

La opción A4 – Activar SSH (Enable SSH) se utiliza para acceder el Raspberry Pi remotamente desde un cliente SSH. SSH significa “Secure SHell” el cual es una forma segura de conectarse al Raspberry Pi a través de la red, es recomendable activar esta opción, ya que con esto no necesitará utilizar ni un monitor, ni teclado, ni mouse adicionales para poder controlar su dispositivo. En futuros tutoriales les enseñaremos como utilizar esta opción.

Y la última opción A5 – Actualizar (update) se utiliza para que descargue una actualización del sistema, si ya se encuentra conectado a la red lo puede ejecutar inmediatamente. Si hay nuevas versiones de las librerías o programas se descargarán e instalarán las últimas versiones. O si prefiere lo puede hacer más adelante con el siguiente comando:

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade
```